

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masaaki ISHIDA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: LASER MODULATING AND DRIVING DEVICE AND IMAGE REPRODUCING APPARATUS  
USING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-077457	March 20, 2003
Japan	2003-077458	March 20, 2003
Japan	2003-077459	March 20, 2003
Japan	2003-307554	August 29, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月20日

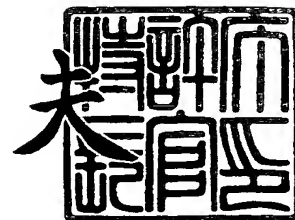
出願番号  
Application Number: 特願2003-077457  
[ST. 10/C]: [JP2003-077457]

出願人  
Applicant(s): 株式会社リコー

2004年 1月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3108623

【書類名】 特許願

【整理番号】 0205240

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/23

【発明の名称】 光源駆動装置及び画像形成装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー  
内

【氏名】 小篠 団

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー  
内

【氏名】 石田 雅章

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー  
内

【氏名】 二瓶 靖厚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー  
内

【氏名】 大森 淳史

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代表者】 桜井 正光



## 【代理人】

【識別番号】 100073760

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100097652

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 大浦 一仁

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011800

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809191

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源駆動装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源を駆動するためのデータに従って変調信号を生成する変調信号生成部と、この変調信号生成部により生成される変調信号に従って前記光源を駆動する駆動部とを有し、前記変調信号は小振幅差動信号であることを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 2】 前記変調信号生成部は前記データを生成するデータ生成部と同一の基板上に実装されることを特徴とする請求項 1 に記載の光源駆動装置。

【請求項 3】 前記変調信号生成部は前記データを生成するデータ生成部と同一の集積回路からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光源駆動装置。

【請求項 4】 前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のハイ電位は電源電圧より低い電位であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の光源駆動装置。

【請求項 5】 前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のロー電位はグランド電位より高い電位であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の光源駆動装置。

【請求項 6】 前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のハイ電位は電源電圧より低い電位であり、かつ、ロー電位はグランド電位より高い電位であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の光源駆動装置。

【請求項 7】 前記ハイ電位又はロー電位を生成するためのダイオードと電流源からなる回路を有することを特徴とする請求項 4、5 又は 6 に記載の光源駆動装置。

【請求項 8】 前記ハイ電位又はロー電位を生成するためのバンドギャップリファレンスとオペアンプからなる回路を有することを特徴とする請求項 4、5 又は 6 に記載の光源駆動装置。

【請求項 9】 前記ハイ電位又はロー電位は、前記最終段のインバータ又はバッファを構成するトランジスタのオン抵抗により生成されることを特徴とする

請求項 4、5 又は 6 に記載の光源駆動装置。

【請求項 1 0】 前記最終段のインバータ又はバッファの出力にスイング制限用の抵抗が直列に接続されることを特徴とする請求項 4、5 又は 6 に記載の光源駆動装置。

【請求項 1 1】 前記抵抗が外付けされることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光源駆動装置。

【請求項 1 2】 感光体と、半導体レーザもしくは半導体レーザアレイと、画像データに従って変調信号を生成する変調信号生成部と、この変調信号生成部により生成される変調信号に従って前記半導体レーザもしくは半導体レーザアレイを駆動する駆動部とを有し、前記半導体レーザもしくは半導体レーザアレイより出射されるレーザ光により前記感光体を走査し、該感光体に静電潜像を形成する画像形成装置において、前記変調信号生成部により生成される変調信号は小振幅差動信号であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】 前記変調信号生成部は前記画像データを生成するデータ生成部と同一の基板に実装されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】 前記変調信号生成部は前記画像データを生成するデータ生成部と同一の集積回路からなることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置、さらには光ディスク装置や光通信装置等の機器における光源の駆動装置に係り、より具体的には、上記機器に光源として広く利用されている半導体レーザもしくは半導体レーザアレイの駆動装置、及び、同駆動装置を用いた画像形成装置に関する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

レーザプリンタなどの画像形成装置においては、光源として半導体レーザ（L

D) もしくは半導体レーザアレイ (LDアレイ) が広く用いられている。このような半導体レーザなどの光出力を変調する方式として、光の強さを変調するパワー変調方式、点灯時間を変調するパルス幅変調方式、及びその両者を組み合わせたパワー・パルス幅混合変調方式などがある。パルス幅変調方式については、各パルス発生周期に対応した三角波もしくはのこぎり波を発生し、それぞれをコンパレータを用いてアナログビデオ信号と比較することによりねパルス幅変調信号を生成する方式や、高周波クロックを生成し、それを分周することにより遅延パルスを生成し、その論理和または論理積をとることによってパルス幅変調信号を生成する方式などが知られている。

#### 【0003】

レーザプリンタなどにおける半導体レーザの駆動装置の一般的構成は、図22に示すように、データ生成部700によって感光体の $\gamma$ 特性等に合わせた画像データを生成し、この画像データに従って半導体レーザをパワー変調又はパルス幅変調するための変調信号を変調信号生成部703で生成し、この変調信号に従って駆動部704で半導体レーザ706を駆動するというものである。

#### 【0004】

従来、このような駆動装置においては、画像データと変調信号の転送レートを比較すると、変調信号の方が高速であるため、変調信号生成部703と駆動部704をできるだけ接近させるべく、変調信号生成部703と駆動部704を1つのブロック705とし(同一回路基板(PCB)上に実装し、あるいは同一の集積回路(ASIC)として構成する)、データ生成部700のブロック701(PCB又はASIC)と分割されていた。

#### 【0005】

特許文献1に記載されている画像形成装置も同様の考え方にたっており、変調信号生成部703に対応したPWM回路と、駆動部704に対応したレーザドライバが半導体レーザとともに同一回路基板に実装され、データ生成部700に対応したデジタル階調制御回路は別の回路基板に実装され、デジタル階調制御回路からPWM回路へは差動伝送によりデータ及びクロックが伝送される。

#### 【0006】

**【特許文献 1】**

特許第 0 3 2 8 3 2 5 6 号公報

**【0 0 0 7】****【発明が解決しようとする課題】**

レーザプリンタや複写機などの画像形成装置においては、動作速度の一層の高速化が望まれており、このため半導体レーザ（もしくは半導体レーザアレイ）の数が増加し、1色の画像の形成に2個や4個、さらには8個もの半導体レーザ（もしくはアレイ）が用いられるようになっている。また、画像形成装置はカラー化がすすみ、変調信号生成部 7 0 3 及び駆動部 7 0 4 が複数組必要となって来ている。

**【0 0 0 8】**

例えば、画像データが8ビットで変調信号が1ビットだとすると、1色あたり2個の半導体レーザを用い、4色カラーで8個の半導体レーザを駆動する場合、全体では、画像データは64ビット、変調信号は8本となる。このような場合に、図 2 2 に示す従来構成では、画像データは変調信号ほどの高速伝送を要求されないとはいえ、データ生成部 7 0 0 から、それとは分離された変調信号生成部 7 0 3 へ64本ものデータ信号を高速に伝送することは容易でなく、そのための構成も複雑化が避けられない。

**【0 0 0 9】**

本発明は、上に述べたような半導体レーザなどの光源の増加に伴う問題点について改善した、半導体レーザなどの光源の駆動装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

**【0 0 1 0】****【課題を解決するための手段】**

本発明による光源駆動装置は、請求項 1 に記載のように、光源を駆動するためのデータに従って変調信号を生成する変調信号生成部と、この変調信号生成部により生成される変調信号に従って前記光源を駆動する駆動部とを有し、前記変調信号は小振幅差動信号であることを特徴とするものである。

**【0 0 1 1】**



本発明により光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 2 に記載のように、請求項 1 記載の構成において、前記変調信号生成部は前記データを生成するデータ生成部と同一の基板上に実装される構成にある。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 3 に記載のように、請求項 1 記載の構成において、前記変調信号生成部は前記データを生成するデータ生成部をと同一の集積回路からなる構成にある。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 4 に記載のように、請求項 1、2 又は 3 記載の構成において、前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のハイ電位は電源電圧より低い電位である構成にある。

#### 【 0 0 1 4 】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 5 に記載のように、請求項 1、2 又は 3 記載の構成において、前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のロー電位はグランド電位より高い電位である構成にある。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 6 に記載のように、請求項 1、2 又は 3 記載の構成において、前記変調信号生成部の最終段はインバータ又はバッファであり、該インバータ又はバッファの出力のハイ電位は電源電圧より低い電位であり、かつ、ロー電位はグランド電位より高い電位である構成にある。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 7 に記載のように、請求項 4、5 又は 6 記載の構成において、前記ハイ電位又はロー電位を生成するためのダイオードと電流源からなる回路を有する構成にある。

#### 【 0 0 1 7 】

本発明により光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 8 に記載のように、請

求項 4、5 又は 6 記載の構成において、前記ハイ電位又はロー電位を生成するためのバンドギャップリファレンスとオペアンプからなる回路を有する構成にある。

#### 【0 0 1 8】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 9 に記載のように、請求項 4、5 又は 6 記載の構成において、前記ハイ電位又はロー電位は、前記最終段のインバータ又はバッファを構成するトランジスタのオン抵抗により生成される構成にある。

#### 【0 0 1 9】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 1 0 に記載のように、請求項 4、5 又は 6 記載の構成において、前記最終段のインバータ又はバッファの出力にスイング制限用の抵抗が直列に接続される構成にある。

#### 【0 0 2 0】

本発明による光源駆動装置のもう 1 つの特徴は、請求項 1 1 に記載のように、請求項 1 0 記載の構成において、前記抵抗が外付けされる構成にある。

#### 【0 0 2 1】

本発明による画像形成装置は、請求項 1 2 に記載のように、感光体と、半導体レーザもしくは半導体レーザアレイと、画像データに従って変調信号を生成する変調信号生成部と、この変調信号生成部により生成される変調信号に従って前記半導体レーザもしくは半導体レーザアレイを駆動する駆動部とを有し、前記半導体レーザもしくは半導体レーザアレイより出射されるレーザ光により前記感光体を走査し、該感光体に静電潜像を形成する画像形成装置において、前記変調信号生成部により生成される変調信号は小振幅差動信号であることを特徴とするものである。

#### 【0 0 2 2】

本発明による画像形成装置のもう 1 つの特徴は、請求項 1 3 に記載のように、請求項 1 2 記載の構成において、前記変調信号生成部は前記画像データを生成するデータ生成部と同一の基板に実装される構成にある。

#### 【0 0 2 3】

本発明による画像形成装置のもう 1 つの特徴は、請求項 1 4 に記載のように、請求項 1 2 記載の構成において、前記変調信号生成部は前記画像データを生成するデータ生成部と同一の集積回路からなる構成にある。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 は、本発明による光源駆動装置の一実施形態を説明するためのブロック図である。この光源駆動装置は、例えばレーザプリンタや複写機などの光源である半導体レーザ（もしくは半導体レーザアレイ、以下同様）3 0 0 を駆動（変調）するものである。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 において、1 0 0 は半導体レーザ 3 0 0 を駆動するためのデータ（ここでは具体的には画像データ）を生成するためのデータ生成部 1 0 0、1 2 0 はデータ生成部 1 0 0 により生成されるデータに従って半導体レーザ 3 0 0 を変調するための変調信号を生成する変調信号生成部、2 0 0 は変調信号生成部 1 2 0 により生成される変調信号に従って半導体レーザ 3 0 0 を駆動する駆動部である。

#### 【 0 0 2 7 】

変調信号生成部 1 2 0 により生成される変調信号は、例えば図 4 に示すような相互に逆相の小振幅の 2 本の信号 S 1、S 2 からなる小振幅差動信号である。小振幅とは、その信号の振幅値が電源電圧 V C C の値より小さいこと、換言すれば、ハイ電位が電源電圧 V C C より低い電位であり、及び／又は、ロー電位がグランド電位より高い電位であるということである。

#### 【 0 0 2 8 】

このような小振幅差動信号の変調信号は、図 3 に示すような非差動の変調信号に比べ、スイングが小さいため変化エネルギーが小さく、差動であるため外乱に強く正確なパルス幅の転送が可能であること等から、駆動速度の高速化、E M I（電磁的障害）特性の向上、対ノイズ特性の向上、変調の高精度化を実現可能である。

## 【0 0 2 9】

パルス幅について図 4 で説明すると、例えば、図 4 (a) のような波形の信号 S 1, S 2 が、伝送路が長くなることにより、同図 (b) に示すように波形の立上り時間、立下り時間が大きくなり、または立上り時間と立下り時間が異なってしまった場合でも、同図 (b) を見れば明らかなように、変調信号のパルス幅はほとんど変動することがなく、正確なパルス幅の伝送が可能である。したがって、小振幅差動信号の変調信号は、パルス幅変調のための変調信号の伝送に特に好適である。

## 【0 0 3 0】

変調信号を小振幅差動信号とする構成によれば、変調信号を非差動信号とする場合に比べ、変調信号生成部 1 2 0 と駆動部 2 0 0 との距離を大きくすることができる。このことによって、次の 2 つの効果が得られる。1 つは、駆動部 2 0 0 のブロック 2 1 0 を、変調信号生成部 1 2 0 のブロック 1 4 0 から分離し、独立した回路基板に実装し、あるいは独立した集積回路 (A S I C) として形成することができることである。もう 1 つは、変調信号生成部 1 2 0 を駆動部 2 0 0 と分割できるため、変調信号生成部 1 4 0 とデータ生成部 1 0 0 を同一のブロック 1 4 0 とし、それらを同一の回路基板上に実装し、あるいは、同一の集積回路 (A S I C) として形成することができることである。

## 【0 0 3 1】

前述したように、レーザプリンタや複写機においては、半導体レーザの多チャンネル化及びカラー化により、データ (画像データ) の信号線数が増加してきている。このようにデータ信号数が増加しても、変調信号生成部 1 4 0 とデータ生成部 1 0 0 を同一の回路基板に実装し、あるいは同一の集積回路として形成する構成ならば、データ信号の伝送距離を短縮し、データ信号の高速な平行伝送を容易に実現できる。

## 【0 0 3 2】

また、半導体レーザ 3 0 0 の安定な高速駆動のためには、駆動部 3 0 0 から半導体レーザ 3 0 0 への信号距離も短縮する必要がある。変調信号を小振幅差動信号とすることにより、その伝送距離を支障なく大きくすることができるため、駆

動部 3 0 0 の配置の自由度が増加し、半導体レーザの多チャンネル化が進んでも、駆動部 2 0 0 と半導体レーザ 3 0 0 の信号伝送距離の短縮を容易に実現できる。さらには、駆動部 2 0 0 と半導体レーザ 3 0 0 を同一の回路基板上に実装することも容易になる。

### 【 0 0 3 3 】

図 3 に、複数の半導体レーザを駆動するための構成例を示す。ここでは 2 個の半導体レーザ 3 0 0 \_\_ 1, 3 0 0 \_\_ 2 が示されているが、3 個以上の場合も同様の構成とすることができる。また、各半導体レーザに対応した 2 個の駆動部 2 0 0 \_\_ 1, 2 0 0 \_\_ 2 が示されているが、1 つの駆動部で複数の半導体レーザを駆動する構成もとり得る。また、駆動部 2 0 0 \_\_ 1, 2 0 0 \_\_ 2 への変調信号を共通の変調信号生成部 1 2 0 で生成しているが、各駆動部毎に変調信号生成部を独立させる構成もとり得る。

### 【 0 0 3 4 】

小振幅差動信号による変調信号の伝送には、周知の L V D S (Low Voltage Differential Signaling) を採用できる。その構成例を図 5 に示す。図中のドライバ 1 2 1 は変調信号生成部 1 2 0 の最終段に相当し、電流源 II で決まる電流を CMOS のスイッチ回路により伝送路に流し込んだり引き込んだりすることにより、駆動部 2 0 0 の入力段に相当するレシーバ 2 0 1 に差動信号を伝送することができる。R 1 は抵抗である。

### 【 0 0 3 5 】

変調信号生成部 1 2 0 は、例えば図 6 に示すように、図 3 に示すような変調信号を生成する変調回路 1 2 5 と、その変調信号を小振幅差動信号に変換して出力する小振幅差動信号出力回路 1 3 0 の組み合わせとして実現し得る。このような変調回路 1 2 5 と小振幅差動信号出力回路 1 3 0 は例えば同一の集積回路として実現される。小振幅差動信号出力回路 1 3 0 は、例えばインバータ又はバッファの組み合わせにより実現することができる。なお、駆動部 2 0 0 側に小振幅差動信号入力回路が含まれることは当然である。

### 【 0 0 3 6 】

以下、小振幅差動信号出力回路 1 3 0 において小振幅差動信号を生成するため

の構成について、図 7 乃至図 9 により説明する。ここでは低スイング出力を 1 段のインバータで構成するものとして説明するが、複数段のインバータあるいはバッファを用いて同様の低スイング出力を構成することも可能である。

#### 【 0 0 3 7 】

図 7 に示す例は、インバータ 4 0 0 の電源端子に電源電圧  $VCC$  より低い電位  $VH$  を印加し、インバータ 4 0 0 のグランド端子をグランド電位  $GND$  とする構成である。このようにすることにより、インバータ 4 0 0 の出力のハイ電位は  $VCC$  より低い  $VH$  となる。したがって、スイング幅は  $VCC - GND$  より小さな  $VH - GND$  となり、出力のエネルギーを少なくすることができ、また、スイッチングスピードを高速化できる。

#### 【 0 0 3 8 】

図 8 に示す例は、インバータ 4 0 0 の電源端子に電源電圧  $VCC$  を印加し、グランド端子にグランド電位  $GND$  よりも高い電位  $VL$  を印加する構成である。このようにすることにより、インバータ 4 0 0 の出力のロー電位はグランド電位  $GND$  より高い電位  $VL$  となり、スイング幅は  $VCC - GND$  より小さな  $VCC - VL$  となるため、出力のエネルギーを減らし、スイッチングスピードを高速化することができる。

#### 【 0 0 3 9 】

図 9 に示す例は、インバータ 4 0 0 の電源端子に電源電圧  $VCC$  より低い電位  $VH$  を印加し、グランド端子にグランド電位  $GND$  より高い電位  $VL$  を印加する構成である。このようにすることにより、インバータ 4 0 0 の出力のハイ電位は  $VCC$  より低い  $VH$  となり、ロー電位は  $GND$  より高い  $VL$  となり、スイング幅は  $VH - VL$  に減少し、出力のエネルギーを少なくできるとともにスイッチングスピードを高速化できる。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、前述したハイ電位  $VH$  とロー電位  $VL$  を生成する構成について説明する。

#### 【 0 0 4 1 】

図 1 0 に示す例は、ダイオード 4 1 0 と電流源 4 1 1 を直列に接続し、ダイオ

ード 410 による電圧降下分だけ VCC より低い安定した電位 VH をダイオード 410 のカソード側より取り出す構成である。ダイオード 410 のサイズと電流源 411 の電流値の調整により所望の電位 VH を得ることができる。

#### 【0042】

図 11 に示す例は、2 つのダイオード 412, 413 と電流源 414 を直列接続し、ダイオード 412, 413 による電圧降下分だけ VCC より低い安定した電位 VH をダイオード 413 のカソード側より取り出す構成である。ダイオード 412, 413 のサイズと電流源 414 の電流値を調整することにより所望の電位 VH を得ることができる。

#### 【0043】

図 12 に示す例は、電流源 415 とダイオード 416 を直列に接続し、ダイオード 416 の電圧降下分だけ GND より高い安定した電位 VL をダイオード 416 のアノード側より取り出す構成である。ダイオード 416 のサイズと電流源 415 の電流値を調整することにより所望の電位 VL を得ることができる。

#### 【0044】

図 13 に示す例は、電流源 417 と 2 つのダイオード 418, 419 を直列に接続し、ダイオード 418, 419 の電圧降下分だけ GND より高い安定した電位 VH をダイオード 418 のアノード側より取り出す構成である。ダイオード 418, 419 のサイズと電流源 417 の電流値を調整することにより所望の VL を得ることができる。

#### 【0045】

図 14 に示す例は、高精度な定電圧源である BGR (バンドギャップリファレンス) 430 の出力をオペアンプ 431 と抵抗 432, 433 からなる反転増幅回路に入力することにより、安定したハイ電位 VH を得る構成である。

#### 【0046】

図 15 に示す例は、BGR (バンドギャップリファレンス) 430 の出力をオペアンプ 435 と抵抗 436, 437 からなる反転増幅回路に入力することにより、安定したロー電位 VL を得る構成である。

#### 【0047】

図 16 に示す例は、図 14 及び図 15 に示した 2 組の反転増幅回路に共通の BGR430 の出力を入力し、安定したハイ電位  $V_H$  及びロー電位  $V_L$  を得る構成である。

#### 【0048】

小振幅差動信号出力回路 130 (図 6) の別の具体例について図 17 乃至図 20 により説明する。ここに示す例は、1 つの変調信号を入力として、小振幅差動信号の一方の信号  $S_1$  を 2 段のインバータ 504, 505 により生成し、もう一方の信号  $S_1$  を 3 段のインバータ 501, 502, 503 により生成する構成である。このようなインバータ群は、集積回路として実現される。P1, P2 はそれぞれインバータ 503, 505 の出力に対応した集積回路の出力ピンであり、510 ~ 513 は外付けの抵抗である。

#### 【0049】

図 17 に示す例では、最終段インバータ 503, 505 を構成するトランジスタのサイズを調整することによって、同トランジスタのオン抵抗を適切な値に選ぶことにより、信号  $S_1$ ,  $S_2$  の所望のハイ電位  $V_H$  及び／又はロー電位  $V_L$  を得する。

#### 【0050】

図 18 に示す例では、出力ピン P1, P2 と最終段インバータ 503, 505 の出力との間に抵抗 515, 516 を挿入することにより、信号  $S_1$ ,  $S_2$  のスイング幅を所望の小さな値とする。

#### 【0051】

図 19 に示す例では、出力ピン P1, P2 と直列に抵抗 517, 518 を外付けすることにより、信号  $S_1$ ,  $S_2$  のスイング幅を所望の小さな値とする。外付けの抵抗 517, 518 の抵抗値を調整することにより、正確なスイング幅を容易に得られる。

#### 【0052】

図 20 に示す例では、出力ピン P1, P2 と直列に、抵抗 520, 522 を内付けし抵抗 521, 523 を外付けすることにより、所望の小スイング幅の信号  $S_1$ ,  $S_2$  を得る。内蔵の抵抗 520, 522 及び／又は外付けの抵抗 521,



5 2 3 の抵抗値を調整することにより、正確なスイング幅を得ることができる。

#### 【0 0 5 3】

なお、最終出力段のインバータに代えてバッファを用いる、図 1 7 乃至図 2 0 と同様な回路構成も可能であることは以上の説明から明らかであろう。

#### 【0 0 5 4】

以上に説明した本発明の光源駆動装置の応用例として、ラスタ走査型の画像形成装置の一例を図 2 1 に示す。

#### 【0 0 5 5】

図 2 1 において、変調信号生成部 1 2 0 で生成される小振幅差動信号からなる変調信号に従って駆動部 2 0 0 により半導体レーザ（又は半導体レーザアレイ）3 0 0 が駆動（変調）される。なお、半導体レーザとその駆動回路は 1 組のみ存在するように表されているが、複数組であってもよいことは当然である。

#### 【0 0 5 6】

半導体レーザ 3 0 0 より出射したレーザ光はコリメータレンズ 6 0 3、シリンダーレンズ 6 0 4 を介してポリゴンミラー 6 0 5 に入射する。ポリゴンミラー 6 0 5 により偏向されたレーザ光は、 $f \theta$  レンズ 6 0 6、ミラー 6 0 7、トロイダルレンズ 6 0 8 を経由して感光体 6 0 9 に入射し、感光体 6 0 9 の表面を走査して静電潜像を書き込む。書き込み開始位置は水平同期センサ 6 1 0 により検出され、その検出信号は水平同期信号としてデータ生成部 1 0 0 及び変調信号生成部 1 2 0 に入力され、画像データ生成と変調信号生成の水平同期がとられる。データ生成部 1 0 0 は、画像データを生成する機能のほかに、書き込み制御の機能（例えば主走査方向、副走査方向のカウンタ等の機能）も有しているが、その詳細は省略する。データ生成部 1 0 0 と変調信号生成部 1 2 0 は、同一の回路基板上に実装され、あるいは、同一の集積回路（A S I C）として形成される。

#### 【0 0 5 7】

なお、感光体 6 0 9 の表面を帯電させる手段、レーザ光の走査により感光体 6 0 9 の表面に形成された静電潜像をトナー現像する手段、トナー像を被転写媒体に転写する手段、転写後に残留したトナーを除去する手段など、この種画像形成装置に一般的に含まれる構成要素も存在するが図中省略されている。

## 【 0 0 5 8 】

## 【発明の効果】

(1) 請求項 1 記載の発明によれば、変調信号生成部により生成される変調信号が小振幅差動信号であるため、スイングが小さく変化エネルギーが小さくこと、差動であるため外乱に強く正確なパルス幅の転送が可能であること等から、半導体レーザなどの光源の駆動速度の高速化、E M I (電磁的障害) 特性の向上、対ノイズ特性の向上、変調の高精度化を実現可能である。(2) また、変調信号は小振幅差動信号であるため、非差動の変調信号の場合に比べ、変調信号生成部と駆動部との距離を大きくすることができる。このことにより 2 つの効果が得られる。すなわち、駆動部を変調信号生成部から分離し、独立した回路基板に実装し、あるいは独立した集積回路として形成することができる。また、変調信号生成部を駆動部から分割できるため、変調信号生成部とデータ生成部を同一の回路基板上に実装し、あるいは同一の集積回路として形成することができる。(3) レーザプリンタや複写機においては、光源である半導体レーザの多チャンネル化及びカラー化により、データ (画像データ) 信号線数が増加してきている。このようにデータ信号数が増加しても、請求項 2 又は 3 に記載のように、変調信号生成部とデータ生成部を同一の回路基板に実装し、あるいは同一の集積回路として形成することにより、データ信号の伝送距離を短縮し、データ信号の高速なパラレル伝送を容易に実現できる。(4) また、半導体レーザなどの光源の安定な高速駆動のためには、駆動部から光源への信号伝送距離も短縮する必要がある。変調信号を小振幅差動信号とすることにより、その伝送距離を支障なく大きくすることができるため、駆動部の配置の自由度が増加し、半導体レーザなどの光源の多チャンネル化が進んでも、駆動部と半導体レーザなどの光源の信号伝送距離の短縮を容易に実現できる。さらには、駆動部と半導体レーザなどの光源を同一の回路基板上に実装することも容易になる。(5) 請求項 4 乃至 9 記載の発明によれば、簡易な構成によりハイ電位及び／又はロー電位が安定した小振幅差動信号の変調信号を生成することができる。(6) 請求項 1 0 又は 1 1 記載の発明によれば、変調信号のスイング幅を小さくし、E M I を効果的に抑制することができる。請求項 1 1 記載の発明によれば、外付け抵抗の抵抗値の調整により容易かつ

正確なスイング幅の設定が可能である、等々の効果を得られる。(7) 請求項 1 2 乃至 1 4 記載の発明によれば、画像形成装置において上記 (1) 乃至 (4) に述べた如き効果を得られる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明による光源駆動装置を説明するためのブロック図である。

**【図 2】**

複数の光源を駆動する本発明による光源駆動装置を説明するためのブロック図である。

**【図 3】**

被差動の変調信号の例を示す波形図である。

**【図 4】**

小振幅差動信号の変調信号の例を示す波形図である。

**【図 5】**

L V D S の説明図である。

**【図 6】**

変調信号生成部の回路構成の一例を示すブロック図である。

**【図 7】**

小振幅差動信号出力回路の説明図である。

**【図 8】**

小振幅差動信号出力回路の説明図である。

**【図 9】**

小振幅差動信号出力回路の説明図である。

**【図 1 0】**

ハイ電位  $V_H$  の生成方法の説明図である。

**【図 1 1】**

ハイ電位  $V_H$  の生成方法の説明図である。

**【図 1 2】**

ロー電位  $V_L$  の生成方法の説明図である。

**【図 1 3】**

ロー電位 VL の生成方法の説明図である。

**【図 1 4】**

ハイ電位 VH の生成方法の説明図である。

**【図 1 5】**

ロー電位 VL の生成方法の説明図である。

**【図 1 6】**

ハイ電位 VH 及びロー電位 VL の生成方法の説明図である。

**【図 1 7】**

小振幅差動信号出力回路の例を示す回路図である。

**【図 1 8】**

小振幅差動信号出力回路の例を示す回路図である。

**【図 1 9】**

小振幅差動信号出力回路の例を示す回路図である。

**【図 2 0】**

小振幅差動信号出力回路の例を示す回路図である。

**【図 2 1】**

小振幅差動信号出力回路の例を示す回路図である。

**【図 2 2】**

本発明による画像形成装置を説明するための概略構成図である。

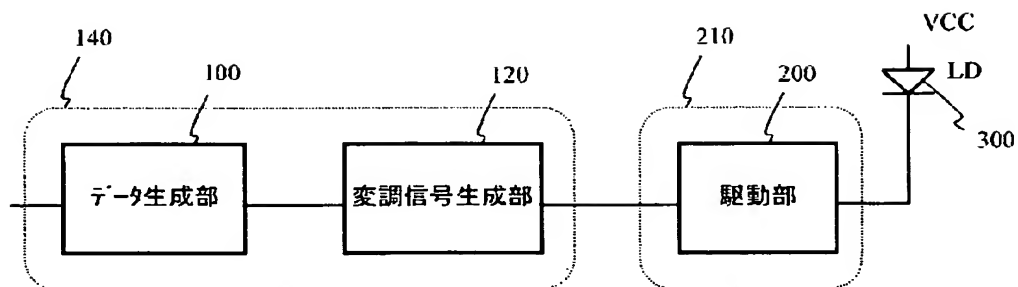
**【符号の説明】**

- 1 0 0 データ生成部
- 1 2 0 変調信号生成部
- 2 0 0 駆動部
- 3 0 0 半導体レーザもしくは半導体レーザアレイ（光源）
- 1 2 5 変調回路
- 1 3 0 小振幅差動信号出力回路
- 4 0 0 インバータ
- 4 1 0 ダイオード

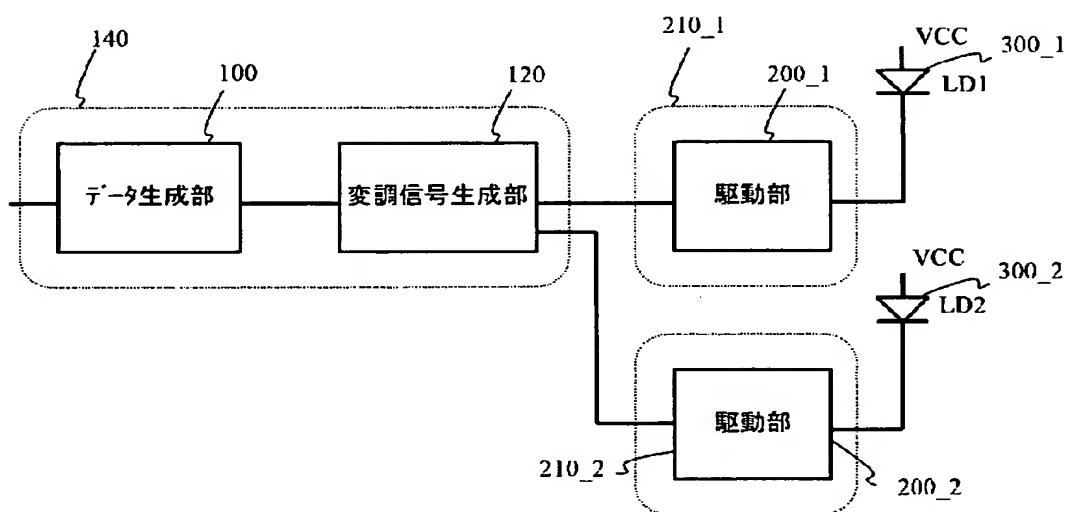
4 1 1 電流源  
4 1 2, 4 1 3 ダイオード  
4 1 4 電流源  
4 1 5 電流源  
4 1 6 ダイオード  
4 1 7 電流源  
4 1 8, 4 1 9 ダイオード  
4 3 0 バンドギャップリファレンス (B G R)  
4 3 1 オペアンプ  
4 3 5 オペアンプ  
5 0 1 ~ 5 0 5 インバータ  
5 1 5, 5 1 6 スイング制限用抵抗  
5 1 7, 5 1 8 スイング制限用抵抗  
5 2 0 ~ 5 2 3 スイング制限用抵抗  
6 0 9 感光体

【書類名】 図面

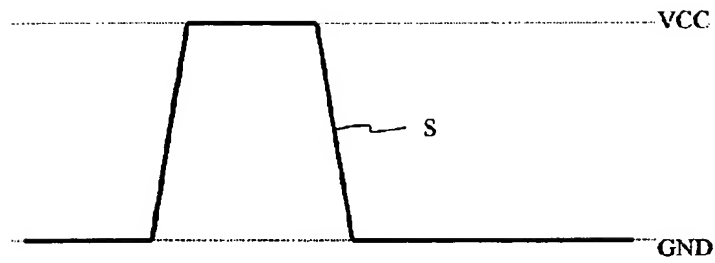
【図 1】



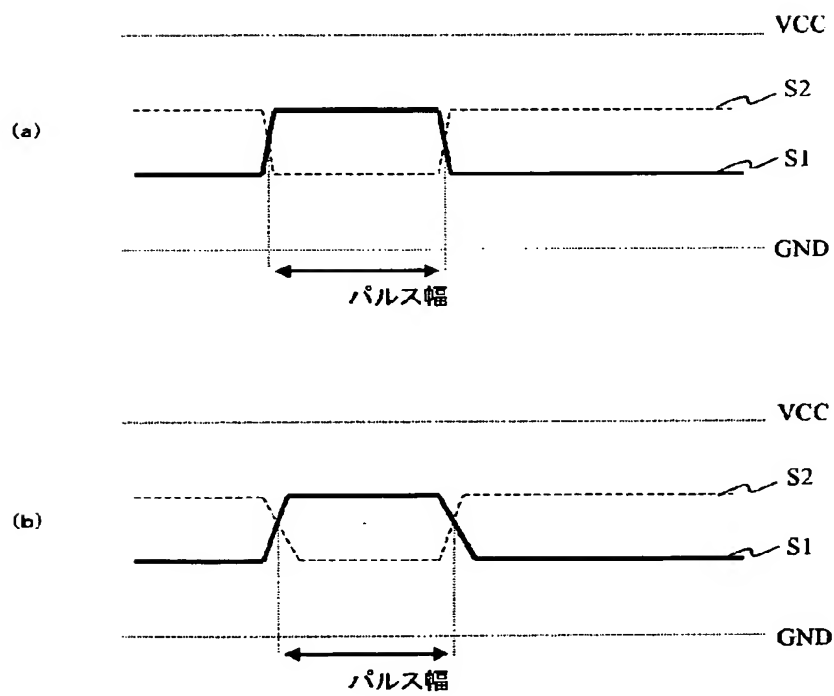
【図 2】



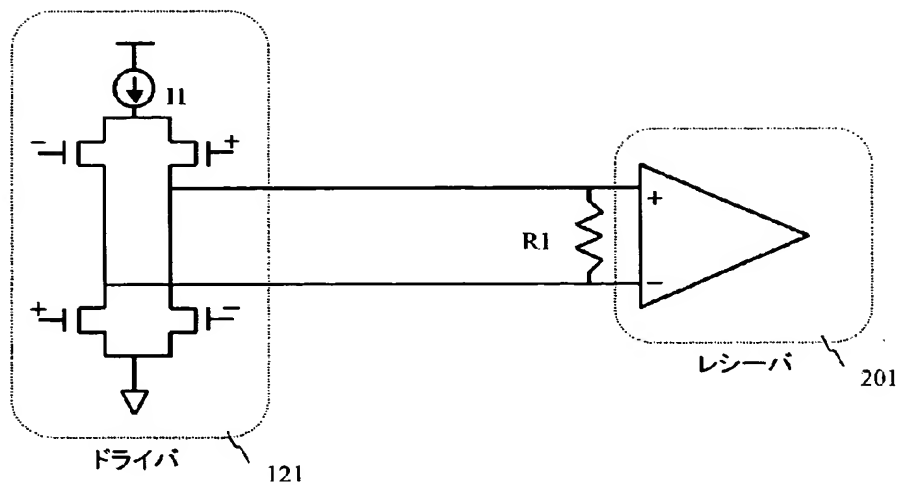
【図 3】



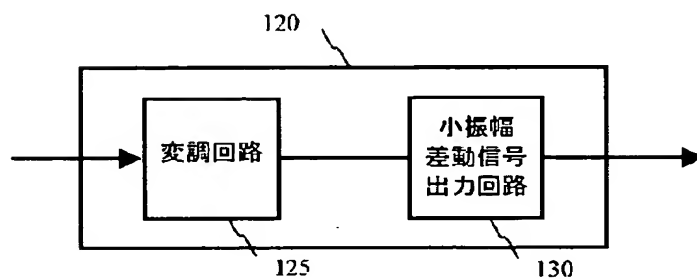
【図 4】



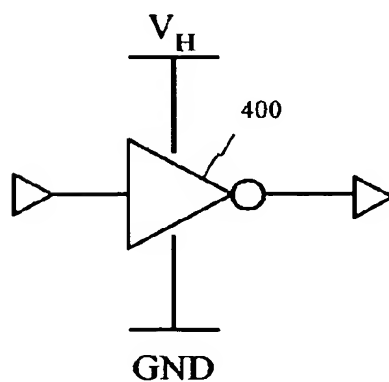
【図 5】



【図 6】

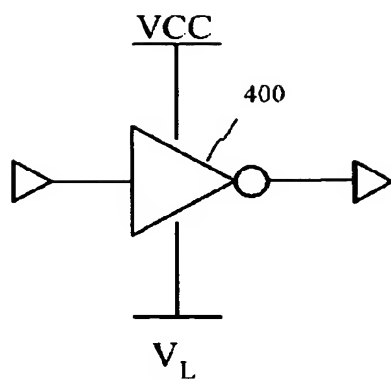


【図 7】

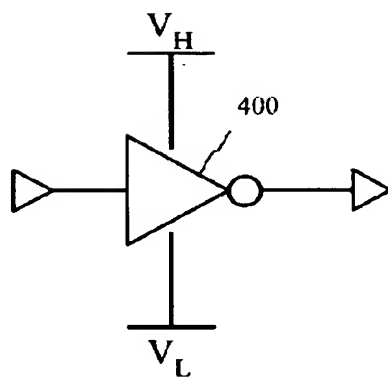




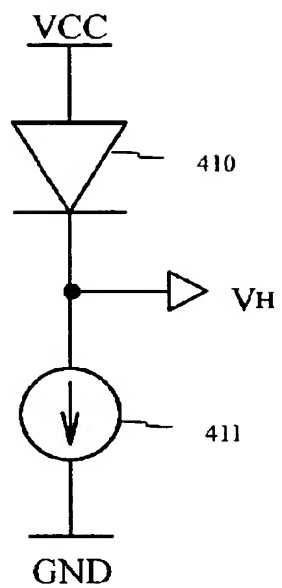
【図 8】



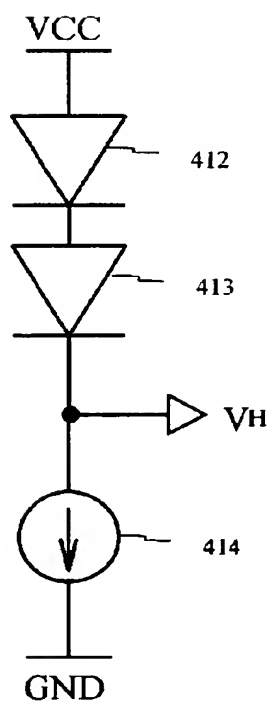
【図 9】



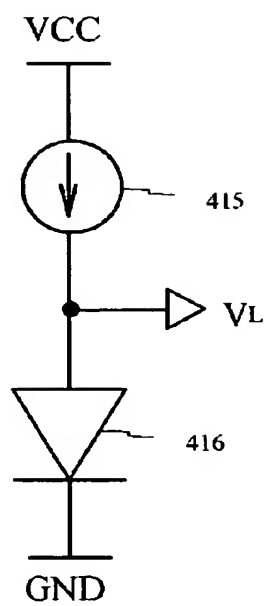
【図 10】



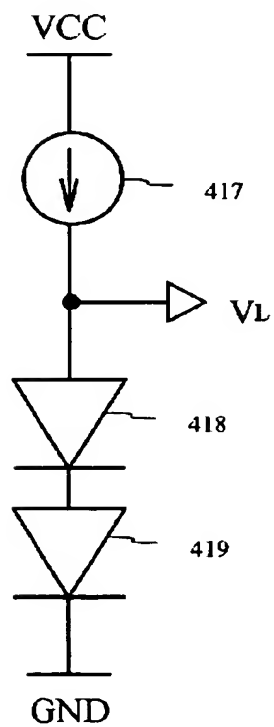
【図 11】



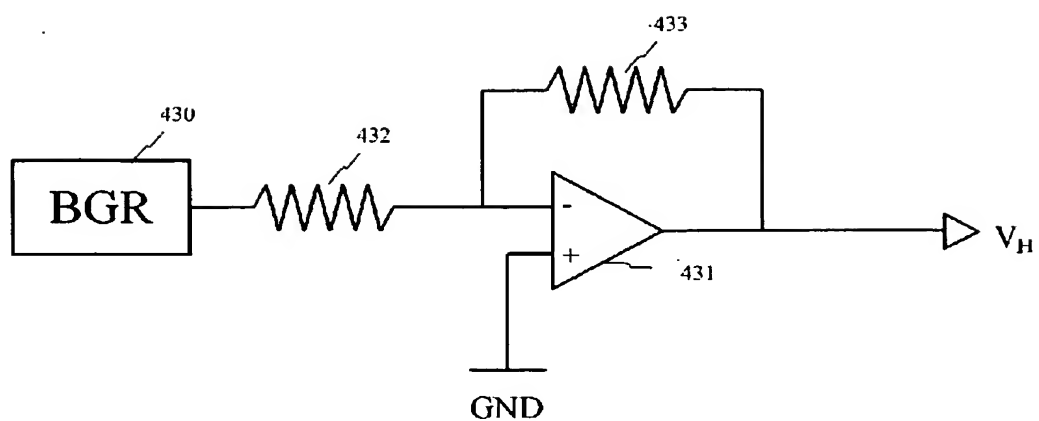
【図 12】



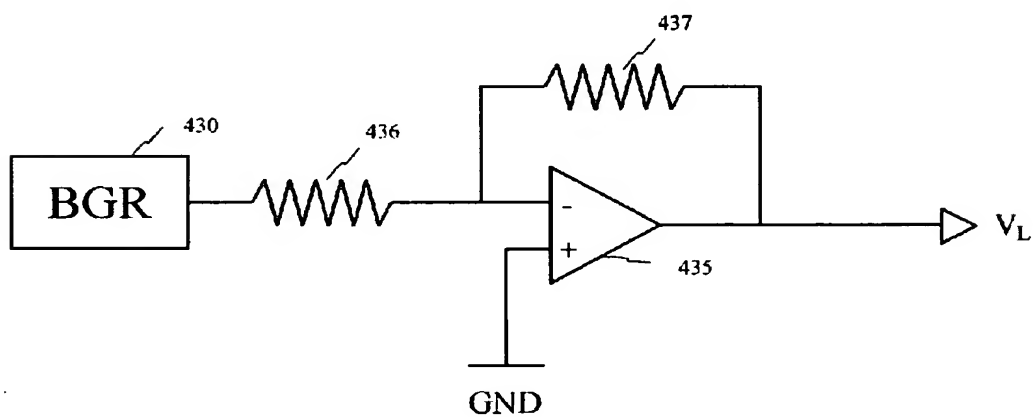
【図 13】



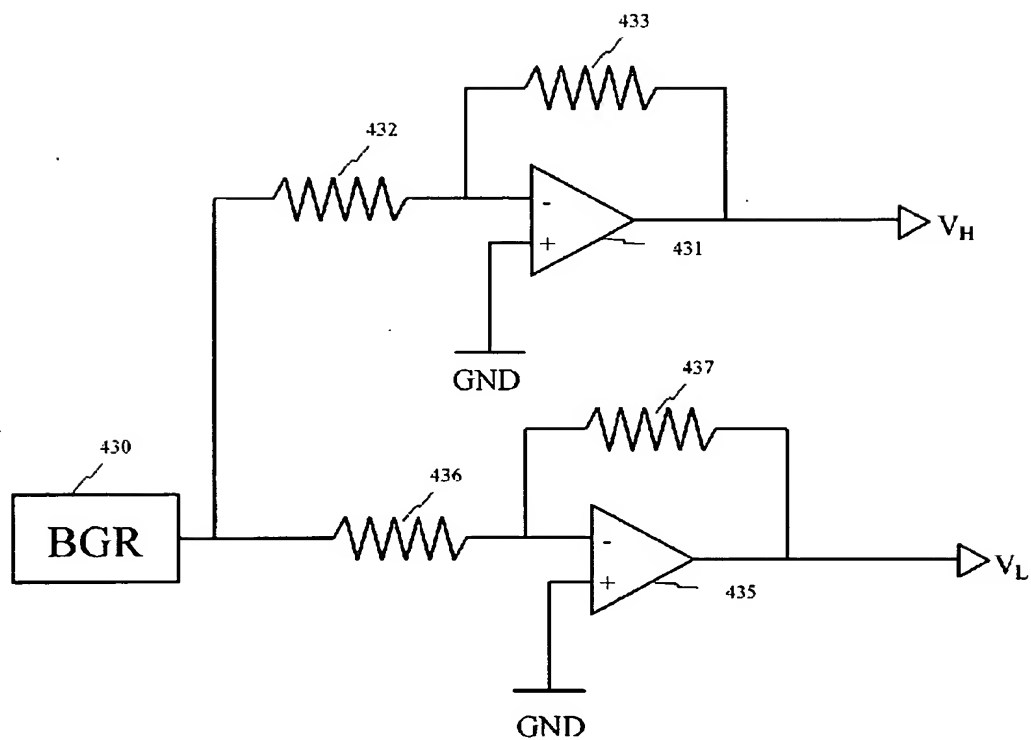
【図 14】



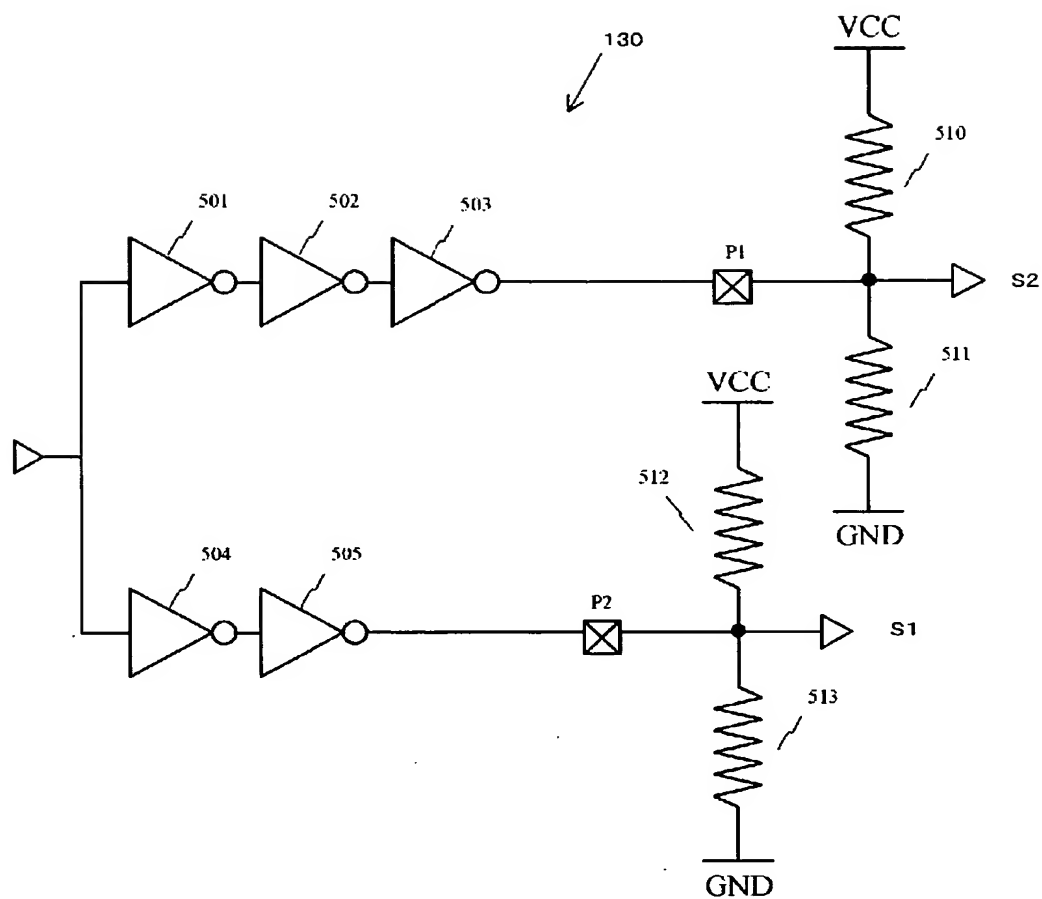
【図 15】



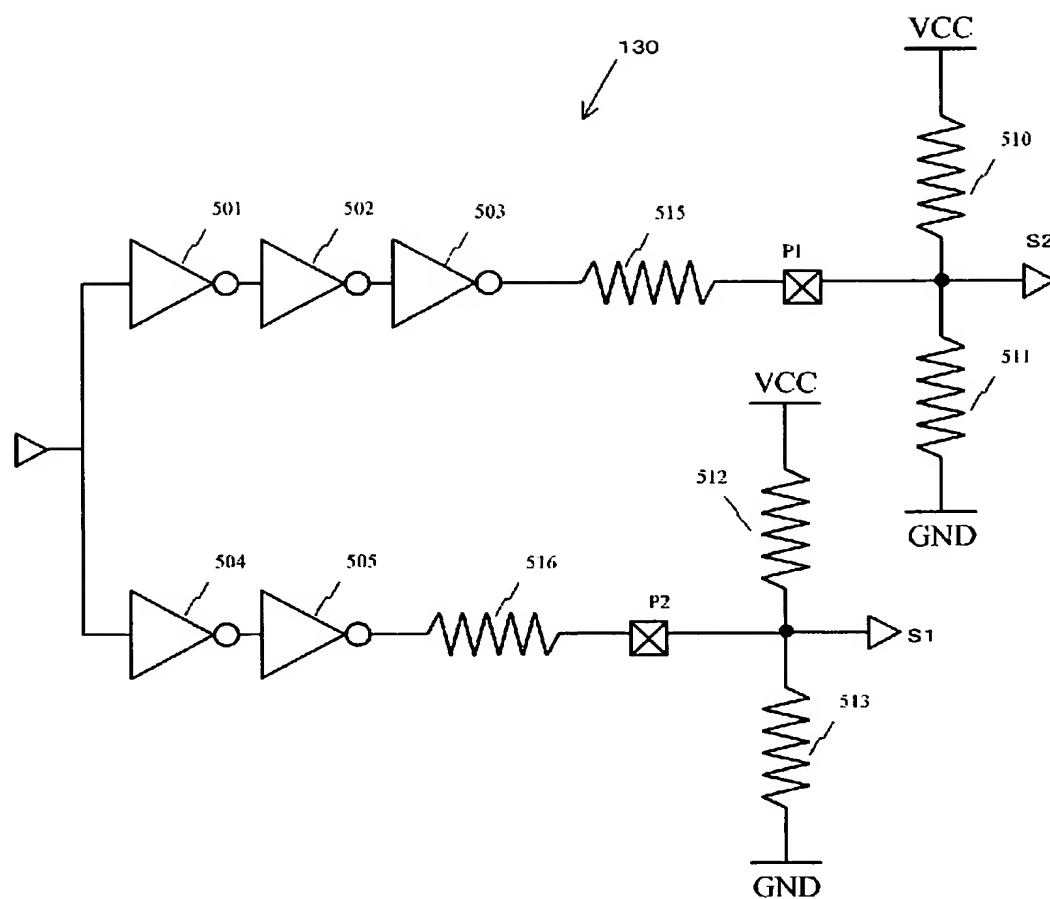
【図 16】



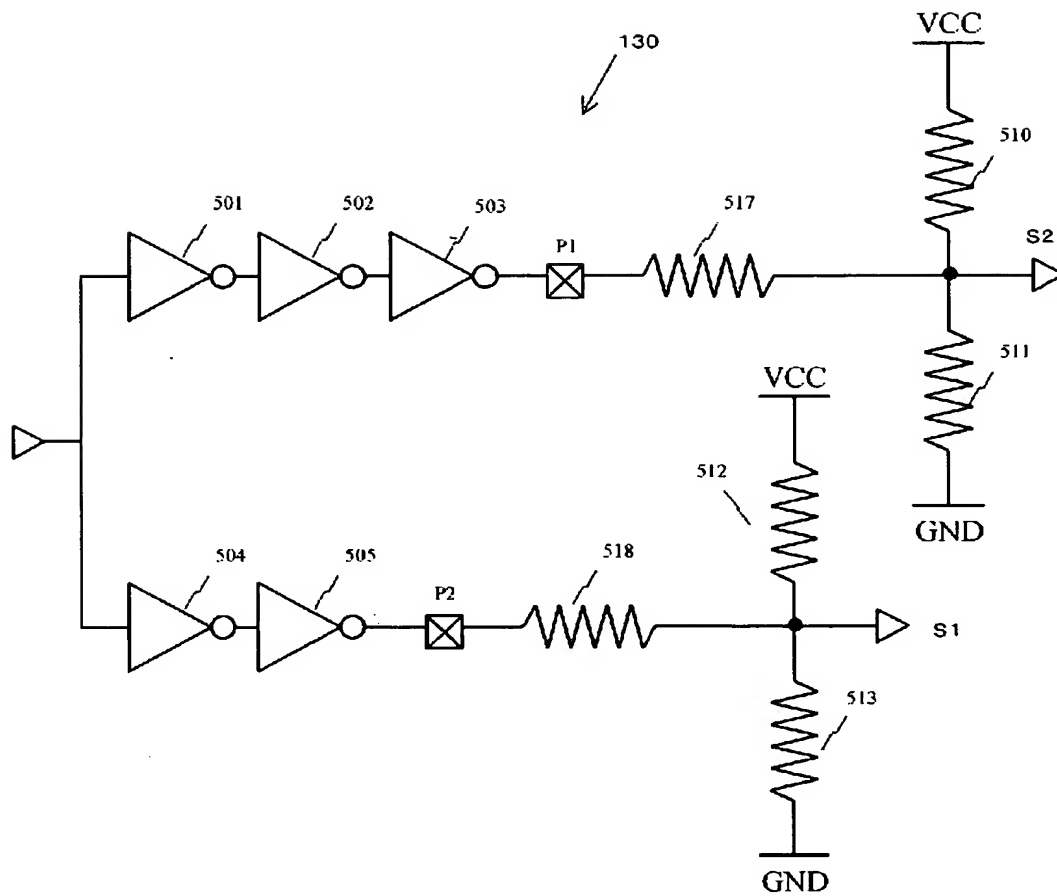
【図 17】



【図 18】

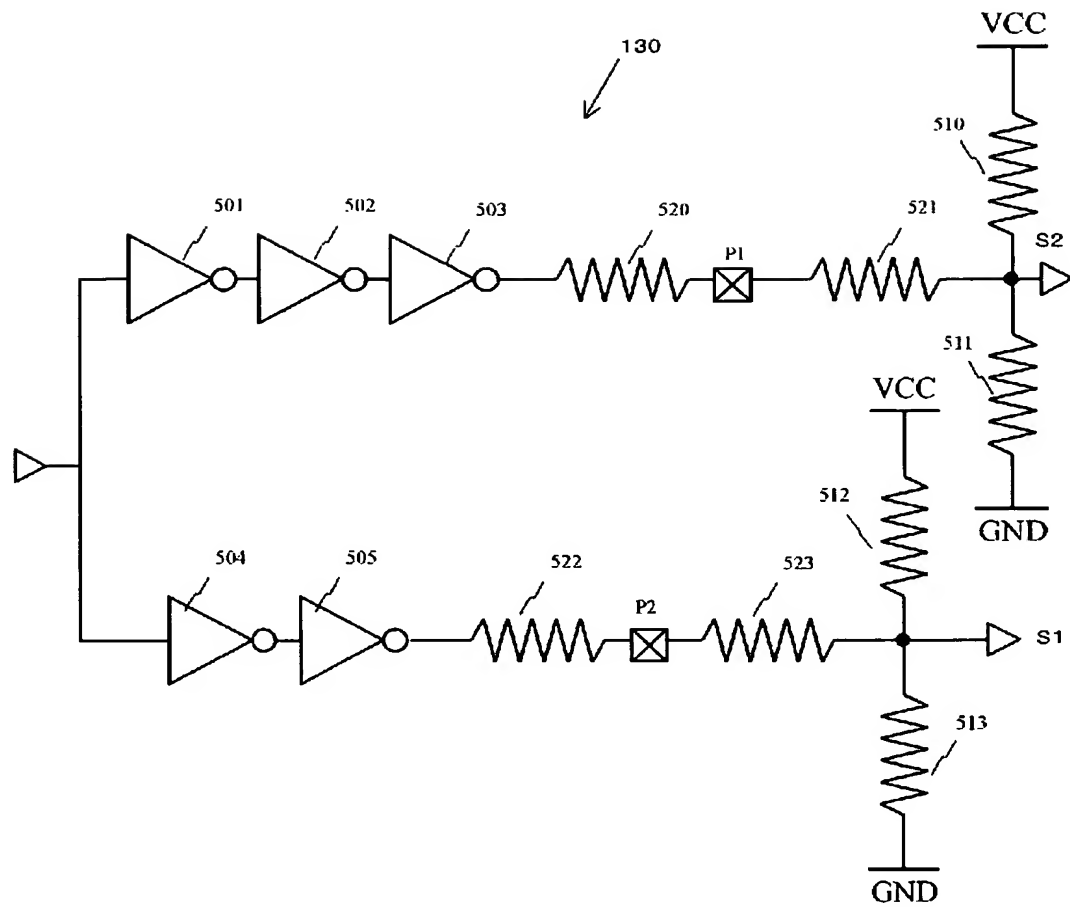


【図 19】

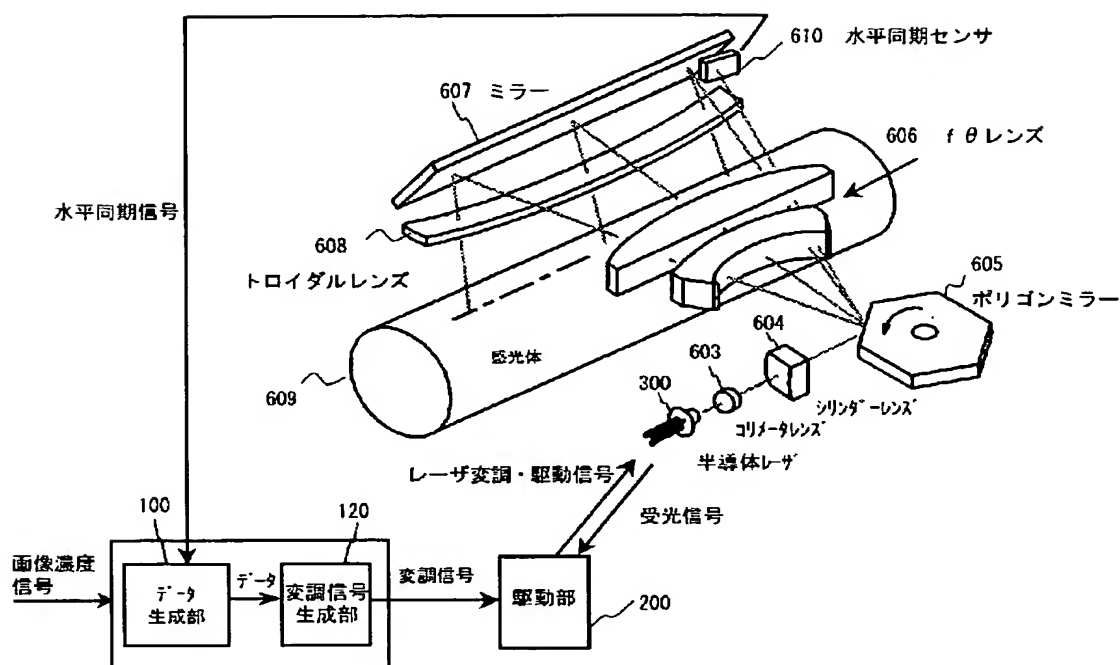




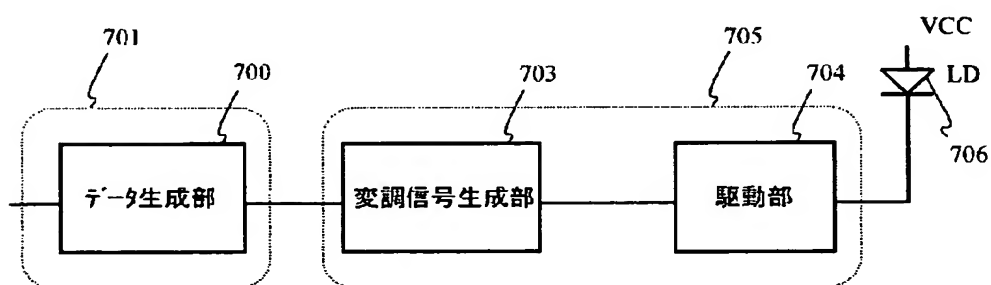
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザプリンタなどにおける半導体レーザ数の増加、画像データの信号数の増加に容易に対応可能な光源駆動装置を提供する。

【解決手段】 データ生成部 1 0 0 により生成されるデータ（画像データ）に従って、変調信号生成部 1 2 0 は変調信号を生成し、この変調信号に従って駆動部 2 0 0 は半導体レーザ（光源） 3 0 0 を駆動する。変調信号生成部 1 2 0 は、変調信号を小振幅差動信号として出力する構成を持つ。駆動部 2 0 0 と変調信号生成部 1 2 0 を分離し、変調信号生成部 1 2 0 とデータ生成部 1 0 0 を同一回路基板に実装し、あるいは同一の集積回路として実現する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 4 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー